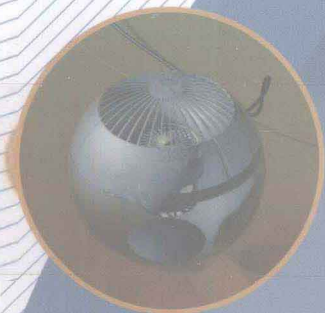
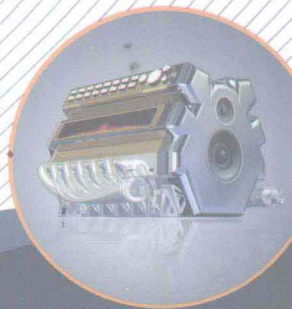
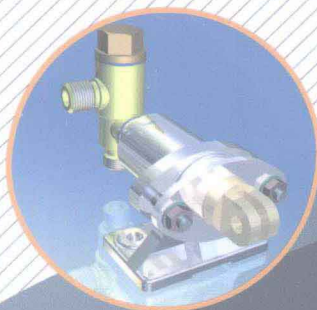


高等院校工程图学实践与创新系列丛书



计算机工程图学实训教程 (Inventor 2008版)

刘静华 唐 科 杨 民 主编



北京航空航天大学出版社

高等院校工程图学实践与创新系列丛书

计算机工程图学实训教程 (Inventor 2008 版)

刘静华 唐 科 杨 民 主 编

北京航空航天大学出版社

内容简介

本书在“北航教学改革”的基础上,总结多年的实际教学经验编写而成。本书以软体“Autodesk Inventor Professional 2008”为教学平台,以三维建模为中心,按照草图、平面立体、曲面立体、组合体、装配体、工程图、渲染和创新设计的思路来编排;并结合画法几何与机械制图课程,精选实例,使计算机教学和课堂教学内容紧密连接,相互巩固。

文中内容针对性强,采用实例的编写方法,使读者能够用最短的时间掌握 Inventor 软件,并结合创新设计的思想,开拓学生的思维。此书可作为读者的良师益友,使用本书学习,会使读者感到所学内容直观易懂、激发学习兴趣、从而颇感受益。

本书的读者对象是大专院校相关专业学习计算机工程图学的本科生、研究生以及从事计算机产品造型设计的工程技术人员和 CAD 爱好者。

图书在版编目(CIP)数据

计算机工程图学实训教程(Inventor 2008 版)/刘静华,唐科,杨民主编. —北京:北京航空航天大学出版社,2008.9

ISBN 978-7-81124-450-2

I. 计… II. ①刘…②唐…③杨… III. 机械设计:计算机辅助设计—应用软件, Inventor Professional 2008—高等学校—教材 IV. TH122

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2008)第 118063 号

计算机工程图学实训教程(Inventor 2008 版)

刘静华 唐 科 杨 民 主 编
责任编辑 李文轶

*

北京航空航天大学出版社出版发行

北京市海淀区学院路 37 号(100191) 发行部电话:010-82317024 传真:010-82328026

<http://www.buaapress.com.cn> E-mail: bhpess@263.net

涿州市新华印刷有限公司印装 各地书店经销

*

开本:787 mm×1 092 mm 1/16 印张:16.5 字数:422 千字

2008 年 9 月第 1 版 2008 年 9 月第 1 次印刷 印数:6 000 册

ISBN 978-7-81124-450-2 定价:25.00 元(含光盘)

前 言

当今,计算机工程制图实验教学不断深入。为满足新时期大学生学习的需要,使学生更快地适应社会需求,亟需加强引导和培养学生计算机工程制图实践和创新设计的能力。因此,迫切需要一批独具特色的教材。在多年计算机工程图学教学实验改革的基础上,本书孕育而生了。书中配有丰富、新颖、实用性强且紧密地与工程制图相结合的实例,集产品造型、创新设计、知识性、趣味性、实用性和艺术性于一体,部分实例汇于光盘,供读者仿效、合理运用,这对读者不但是很好的支持和鼓励,而且还能极大地提高学习的兴趣。

本书通过实例,全面系统地介绍了在计算机上进行工程制图的实训方法和技巧。全书分为8章,共二十五个实训。第1章概述 Inventor 入门与草图技术,主要介绍了 Inventor 的安装方法,并通过实例,了解了各种草图工具的使用方法。第2章讲述了 Inventor 创建平面立体的方法,主要熟悉零件的工作环境和零件特征工具面板,并学习一些简单平面立体的建模方法。第3章讲解了 Inventor 创建曲面立体的方法,强化了零件特征工具面板中各种工具的使用方法,并建立了一些曲面立体、轴和水杯模型。第4章讨论了 Inventor 创建组合体,综合运用了零件特征工具面板中的各种工具完成较为复杂形体创建,并结合实际教学要求,完成了泵体、壳体零件的建模。第5章研究了 Inventor 装配技术,完成了柱塞泵的装配和拆解,并生成了装配动画。第6章讲解了 Inventor 工程图技术,学习在工程图界面下绘制工程图、标注尺寸和绘制柱塞泵装配图的方法。第7章对 Inventor 的渲染技术进行了讨论,包括各种光照模型、曲面样式、场景样式;通过渲染柱塞泵,可感受到计算机绘制真实感图形的强大功能,决定了其十分广泛的应用前景。第8章展示了 Inventor 产品造型创新设计,综合运用了 Inventor 的各种指令,结合各种流行元素和创新设计理念,完成了加湿器、负离子发生器和饮水机的造型。

书是基于 Autodesk Inventor Professional 2008 来编写的一本计算机工程图学实训教程,读者对象是大专院校相关专业学习计算机工程图学的本科生、研究生以及从事计算机产品造型设计的工程技术人员和 CAD 爱好者。此书可作为读者的良师益友,通过本书的学习,会使读者感到所学内容直观易懂、激发学习兴趣,从而颇感受益。

本教材吸收现代工程制图教学改革的新成果,将计算机绘图与工程制图这一交叉学科的内容融会贯通,面向新世纪工科类专业的本科生,为的是适应新世纪工科复合型人才的培养需要。其特点在于:

1. 内容安排,与时俱进。

将用 Inventor 软件进行计算机绘图的方法与工程制图有机地融为一体,选取了以工程制图为主线的体系结构,将紧密结合工程制图的例题和经典习题贯穿于全书,以适应工科学生专业学习的要求,培养学生创新设计和运用计算机解决工程实际问题的能力,形成了本书的体系、内容和风格,符合时代需求。这样的内容选取有利于学生当前学习与未来发展。

2. 快速入门,突出实用性特点。

本书不是一般的计算机工具书,而是一本能通过实例操作来使读者快速熟悉软件的教材。

正因为如此,就决定了这本书不能像其他计算机软件类书籍一样,大部分都在做一些很枯燥的叙述和软件功能介绍。书中全部采用实例的方式,通过详尽的操作叙述,使读者能够一步一步地完成实训要求,快速掌握 Inventor 软件的使用。

3. 针对性强,每个实训都有不同知识点的收获。

在每个范例开始之前,都有相关知识的重点和难点介绍。这样的编排能使读者最直接、最快速地明确需要学习什么、需要掌握什么、需要在练习中注意什么。每个范例都有相关知识点训练的重点,通过不同的范例巩固不同的知识点,从而达到学习软件的目的。

4. 图文并茂、范例独特。

本书的实例是按照画法几何和机械制图的教学思路来安排的。在熟悉了软件界面的基础上,按照“草图—平面立体—曲面立体—组合体—装配体—工程图—渲染—创新设计”这条思路来安排。这样,软件学习不仅紧跟机械设计的课堂教学,也符合学生的接受能力,也是对课堂知识的巩固。

5. 培养学生的产品造型能力和创新意识。

每个实训着重培养学生的造型能力和创新意识。实践证明,学生经过本书引导的实践学习后,产品造型能力和创新能力有了很大的提高,在一些相关比赛中也取得了不俗的成绩。

6. 光盘(DVD 格式)内容精选、方便学习。

本书将经典的例题汇于光盘,方便读者仿效和练习,激发学习兴趣,使运用 Inventor 软件进行的计算机绘图变得更加简单,达到较高的软件应用水平。光盘的内容有:

(1) Inventor 2008 软件 由 Autodesk 公司赠送的正版软件*。

(2) 精选素材库 包括大部分实训的示例文件、柱塞泵装配零件库和柱塞泵装配动画。

本书由刘静华、唐科、杨民主编,袁泽帅、黄辰、郭夏阳、彭昊和尚伟也参加了部分编写工作,陈隆吟参加了部分校对工作,在这里表示最诚挚的感谢!美国 Autodesk 公司为本书赠送了正版的 Inventor 2008 软件,在此表示最衷心的感谢。

由于时间紧迫,加之编者水平有限,本书错误及不足之处,欢迎广大读者批评指正。

作者 E-mail 地址:inventor_buaa@163.com。

编 者

2008 年 7 月

* 本软件的具体使用方法可参见“附录 Inventor 2008 软件使用指南”。

目 录

第 1 章 Inventor 入门与草图技术	1
实训一 实训入门指导	1
实训二 绘制虎头钩	10
实训三 绘制简单平面图形	22
第 2 章 Inventor 创建平面立体图形	29
实训四 创建简单平面立体(一)	29
实训五 创建简单平面立体(二)	36
第 3 章 Inventor 创建曲面立体	44
实训六 创建简单曲面立体	44
实训七 创建轴类零件	48
实训八 绘制简单壳体零件	58
实训九 水杯造型创新设计	65
第 4 章 Inventor 创建组合体	75
实训十 创建简单组合体(一)	75
实训十一 创建简单组合体(二)	82
实训十二 创建复杂组合体(一)	88
实训十三 创建复杂组合体(二)	98
实训十四 创建复杂组合体(三)	107
实训十五 创建泵体零件	120
实训十六 创建壳体零件	135
第 5 章 Inventor 装配技术	149
实训十七 柱塞泵装配	149
实训十八 爆炸柱塞泵装配体	164
第 6 章 Inventor 工程图技术	174
实训十九 绘制组合体的零件图	174
实训二十 轴类零件的标注	183
实训二十一 绘制柱塞泵装配图	194

第 7 章 Inventor Studio 渲染设计作品	207
实训二十二 柱塞泵渲染	207
第 8 章 Inventor 产品造型创新设计	221
实训二十三 家用加湿器造型设计	221
实训二十四 鸟巢负离子发生器造型设计	233
实训二十五 水立方饮水机造型设计	247
附 录 Inventor 2008 软件使用指南	252

第 1 章 Inventor 入门与草图技术

实训一 实训入门指导

一、实训目的

- (1) 了解 Inventor 2008 的运行环境。
- (2) 了解 Inventor 2008 的安装方法。
- (3) 了解 Inventor 2008 的基本操作方法。
- (4) 了解 Inventor 2008 的各种工作界面。

二、实训内容

熟悉软件的工作环境和界面。

三、预备知识

了解 Autodesk Inventor Professional 2008 的工程应用背景。

四、重点与难点指导

1. Inventor 的运行环境

(1) 软件环境

对于 Inventor 2008,合适的操作系统是:Windows 2000 Professional(SP4)、Windows XP Professional、Windows XP Professional X64 Edition 和 Windows Vista Professional。

此外,Inventor 需要系统安装 Office 软件,至少需要有 Excel。但是,在 Inventor 的安装过程中,却不会执行这个检查,只是当要用到 Excel 时,才会检查并提示。

Inventor 在安装前会检查系统是否安装了 IE6。

(2) 硬件环境

Inventor 拥有独特的、优秀的显示功能,因此,对显卡有一定的要求。最基本的条件是能实现 Direct3D/OpenGL 的支持,可用在 1024×768 以上,且必须是“32 位真彩色”。

对于内存和 CPU 要求如下: Intel Pentium™4、Intel Xeon™和 AMD Athlon™(2 GHz 或更高处理器)、1 GB 的 RAM。

而对于真正设计的用户要求如下: Intel Pentium™4、Intel Xeon™和 AMD Athlon™(3 GHz 或更高处理器)120 GB 或更大的可用硬盘空间和备份存储器、2 GB 或更大的 RAM。

Inventor 安装软件由 DVD 提供,因此需要的计算机具有 DVD 驱动器。

2. 软件安装过程简介

在 Windows XP 中安装 Autodesk Inventor Professional 2008 的主要过程如下:

- ① 系统初始化。初始化等待时间和系统的硬件配置相关,见图 1-1。

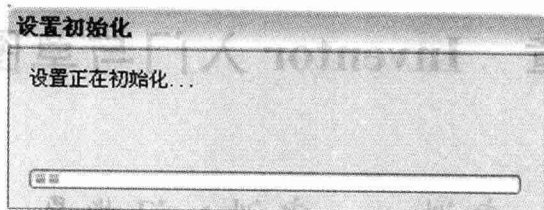


图 1-1 系统初始化

- ② 在安装类型中,选择“安装产品”,见图 1-2。

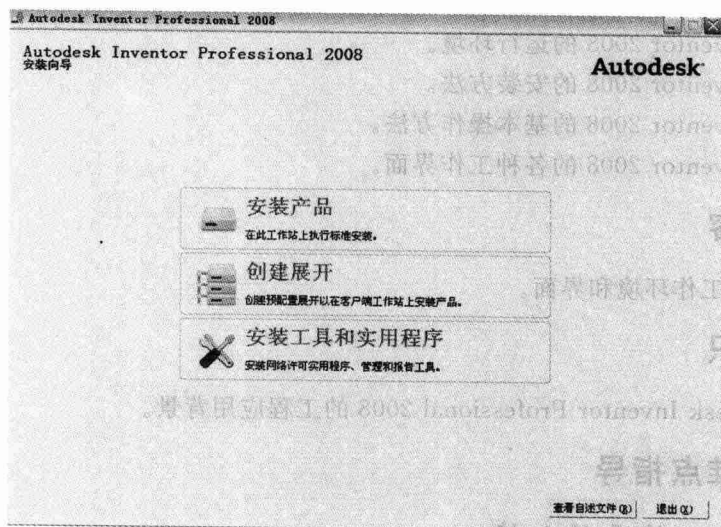


图 1-2 选择“安装产品”

- ③ 单击“安装产品”后,进入安装向导,见图 1-3。

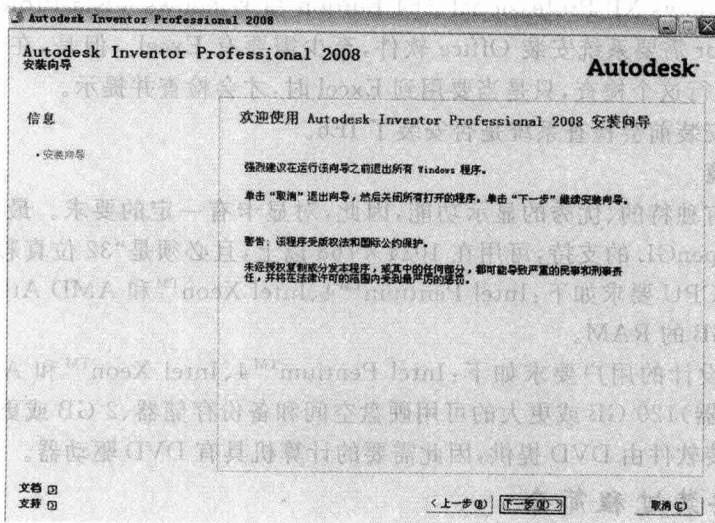


图 1-3 “安装向导”

④ 单击“安装向导”对话框的“下一步”，进入安装明细界面，见图 1-4。

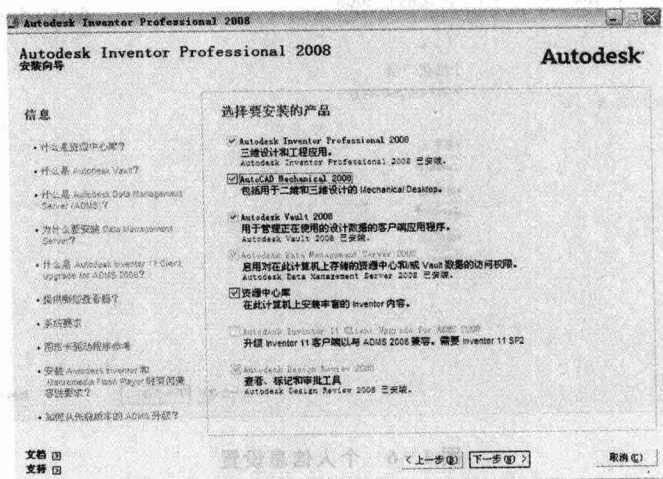


图 1-4 安装明细

⑤ 在安装明细界面选择好安装产品后，弹出软件许可协议。若接受，则单击“我接受”，然后单击“下一步”，继续安装，见图 1-5。

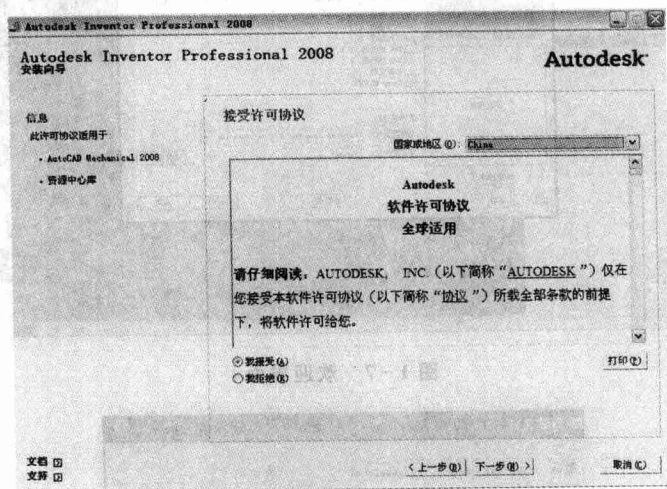


图 1-5 软件许可协议

⑥ 输入个人信息因以个性化安装，单击“下一步”弹出安装明细确认界面，确认无误，开始安装，见图 1-6。

⑦ 安装完成后，重新启动系统即可。

3. Inventor 界面介绍

首先，在桌面上双击图标，即可启动 Inventor 2008。启动后，弹出欢迎界面，见图 1-7。

此时，可以浏览并打开文件。或者单击“取消”稍后再新建文件。单击菜单栏上的“文件”中的“新建”，则弹出“新建文件”对话框，见图 1-8。

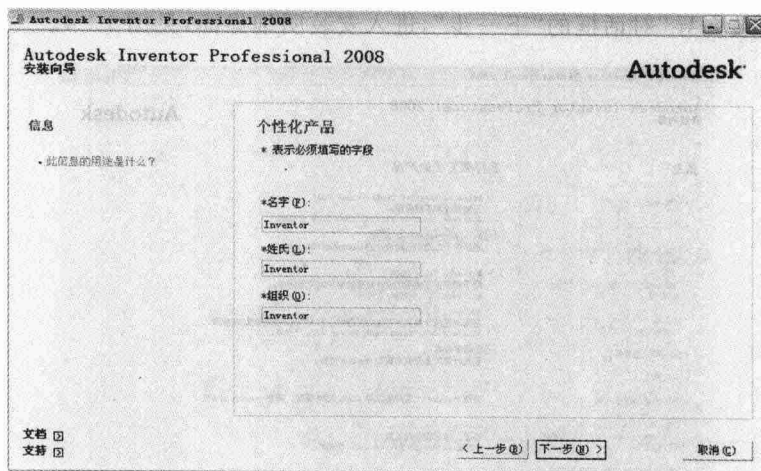


图 1-6 个人信息设置

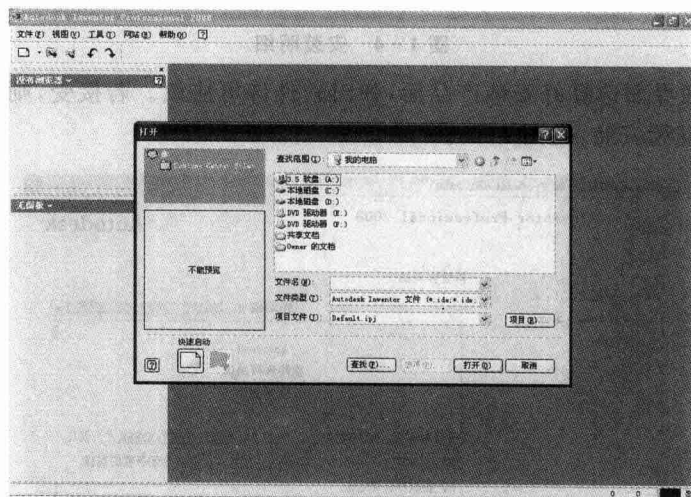


图 1-7 欢迎界面

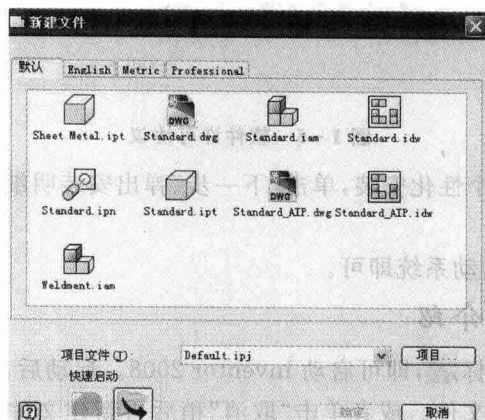


图 1-8 新建文件

其中,在“默认”选项卡下,Standard. ipt 用于创建新零件,Standard. iam 用于创建新的装配部件,Standard. idw 用于创建新的工程图,Standard. ipn 用于创建新的部件表达视图。

如果选择 Standard. ipt 则自动进入草图工作环境。草图工作环境由绘图区域、草图工具面板、浏览器和草图工具等几部分组成,见图 1-9。

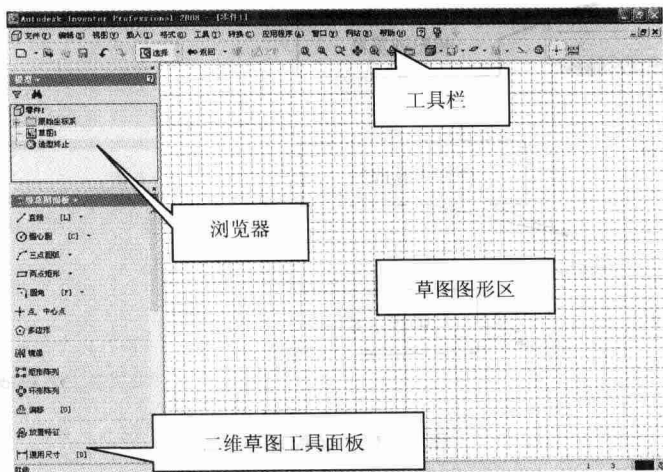


图 1-9 草图环境

在草图图形区的空白处右击,在弹出的快捷菜单中选择“结束草图”后,系统进入“零件环境”,见图 1-10。

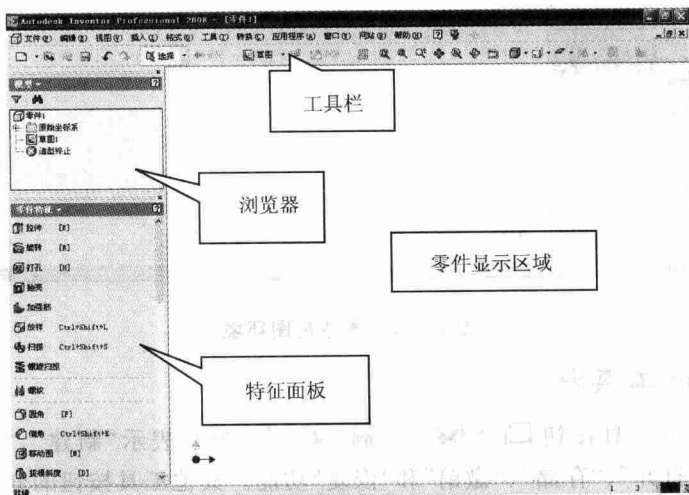
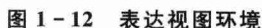


图 1-10 零件环境

如果选择 Standard. iam 则自动进入了装配环境,见图 1-11;如果选择 Standard. ipn 则自动进入表达视图环境,见图 1-12;各个视图环境在后面相应的章节中有详细的介绍,这里就不多做介绍了。

4. Inventor 菜单

Inventor 2008 各主菜单的展开见图 1-13。后面的章节中会分别介绍各命令的功能。



5. Inventor 工具栏

窗口工具栏上的工具按钮      分别表示“新建”、“打开”、“在 Vault 中浏览一个文件并打开”、“存储”、“撤销”和“恢复”功能。其他工具按钮的介绍如下。

- “缩放”工具按钮 可以放大或缩小图形窗口中的图像。单击此工具按钮,然后在图形窗口中向上或向下移动光标,可以动态地放大或缩小视图。使用该工具效果见图 1-14。
- “全部缩放”工具按钮 可以调整零件或部件图像的大小,以便所有元素都显示在图形窗口中。用户可以缩放工程图以便激活图纸时能够按照适应图形窗口的大小进行显示。使用该工具的效果见图 1-15。
- “窗口缩放”工具按钮 可以定义零件、部件或工程图的某一区域来填充图形窗口。

使用该工具的效果见图 1-16。



图 1-13 Inventor 2008 主菜单的展开

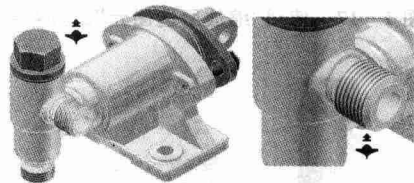


图 1-14 使用“缩放”工具效果

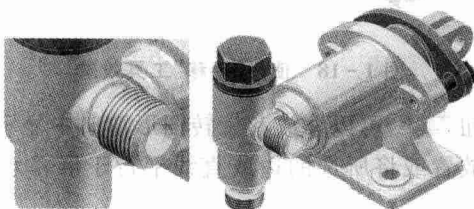


图 1-15 使用“全部缩放”工具效果

- “缩放所选图元”工具按钮  可以将所选的边、特征或其他元素缩放至图形窗口大小。使用该工具的效果见图 1-17。
- “平移”工具按钮  可以在平行于屏幕的任意方向上移动图形窗口中的视图。使用

该工具的效果见图 1-18。

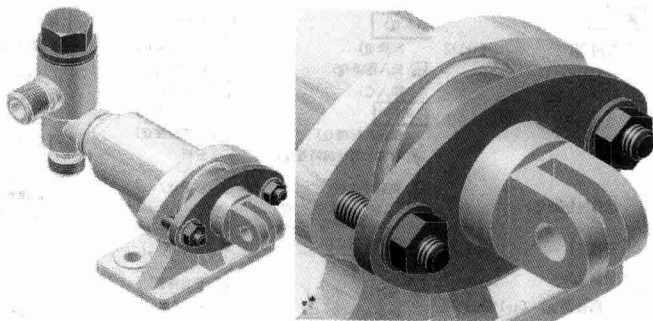


图 1-16 使用“窗口缩放”工具效果

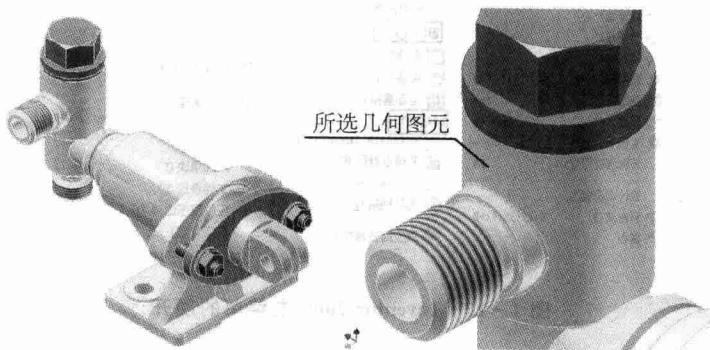


图 1-17 使用“缩放所选图元”工具效果

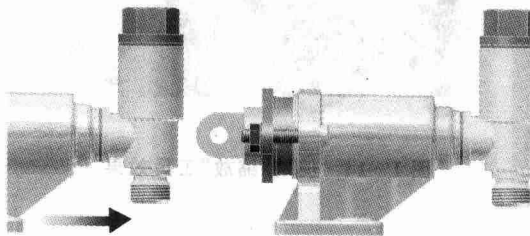


图 1-18 使用“平移”工具效果

- “观察方向”工具按钮  可以缩放和旋转图形窗口中显示的内容。可以将所选的平面元素平行于屏幕放置或将所选的边或直线平行于屏幕水平放置。使用该工具的效果见图 1-19。
- “三维旋转”工具按钮  可以在图形窗口中旋转零件或部件,或显示零件或部件的标准、等轴测和单一平面的投影,或重定义其等轴测视图。使用该工具的效果见图 1-20。

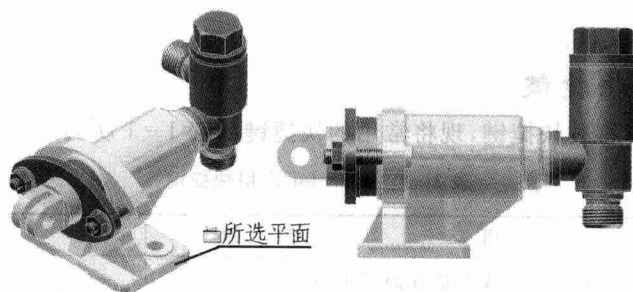


图 1-19 使用“观察方向”工具效果

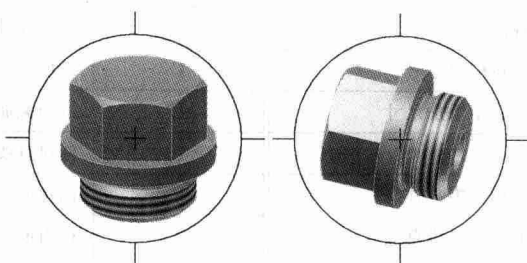
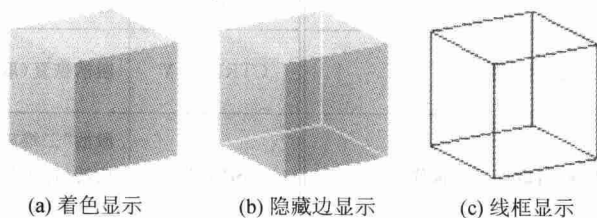


图 1-20 使用“三维旋转”工具效果

- “显示模式”分为“着色显示”、“隐藏边显示”和“线框显示”三种模式,其依此对应的显示效果见图 1-21。



(a) 着色显示

(b) 隐藏边显示

(c) 线框显示

图 1-21 三种“显示模式”

- “固定阴影”工具按钮 可以在模型下面的平面上投影,其三种显示效果见图 1-22。



(a) 无地面阴影

(b) 地面阴影

(c) X射线地面阴影

图 1-22 三种固定阴影显示模式

6. Inventor 文件格式

零件文件的格式为“*.ipt”,装配部件的格式为“*.iam”,工程图的格式为“*.idw”,拼装格式为“*.ipn”。此外,Inventor 还能打开 IGES、STEP、PROE、AutoCAD 工程图、SAT、

IDF 电路板等格式的文件。

7. Inventor 快捷键

Inventor 2008 有多种快捷键,现将常用的快捷键如表 1-1 所列。

表 1-1 Inventor 常用快捷键

键	作 用	键	作 用
F1	显示关于激活命令或对话框的帮助信息	F2	平移图形窗口
F3	在图形窗口中缩放	F4	在图形窗口中旋转对象
F5	回到上一个视图	F6	返回等轴测视图
B	在工程图中添加引出序号	C	添加装配约束
D	在草图或工程图中添加尺寸	E	拉伸截面轮廓
H	添加孔特征	L	创建直线或圆弧
P	在当前部件中放置零部件	R	创建旋转特征
S	在面或平面上创建二维草图	T	在当前表达视图文件中调整零件位置
ESC	退出命令	DEL	删除所选对象
BACKSPACE	在激活的直线工具中,删除上一条草图线段	ALT + 拖动光标	在部件中,应用配合约束;在草图中,移动样条曲线的控制点
SHIFT + 右击	激活“选择”主菜单	SHIFT + “旋转”工具	在图形窗口中自动旋转模型,单击即可退出
CTRL + ENTER	返回上一个编辑状态	CTRL + Y	激活恢复(取消最近一次撤消操作)
CTRL + Z	激活撤消(取消最近一次操作)	SPACE	激活“三维旋转”工具后,可用来在动态旋转、标准等轴测视图和单一平面视图之间切换

五、实训小结

本节实训,主要是了解 Inventor 的运行环境、安装方法和各个工作界面,并熟悉了工具条和一些常用的快捷键。

实训二 绘制虎头钩

一、实训目的

(1) 熟悉 Inventor 的工具栏。

(2) 熟悉 Inventor 的草图工具面板,熟悉“移动”、“复制”、“镜像”、“偏移”、“添加尺寸”和“约束”等命令。

(3) 熟悉在 Inventor 的草图环境下,绘制直线和圆等图形的方法。